



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 33 14 318.8-35  
22 Anmeldetag: 20. 4. 83  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 10. 84

DE 3314318 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Diskus Werke Frankfurt am Main AG, 6000 Frankfurt,  
DE

72 Erfinder:

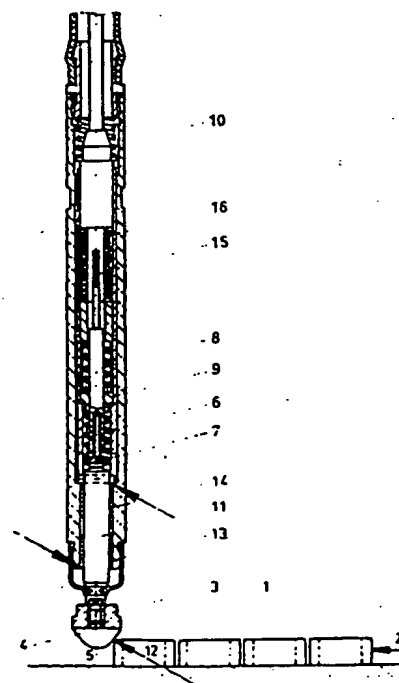
Lankes, Joachim, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 23 56 030  
DE-AS 10 28 792  
DE-OS 29 49 427  
DD 1 41 569  
AT 3 56 999

54 Meßtaster mit induktivem Meßsystem für Schleifmaschinen

Die Erfindung betrifft einen Meßtaster mit induktivem Meßsystem für schnelle Meßvorgänge bei kontinuierlich arbeitenden Schleifmaschinen, wobei die Werkstücke von einer Vorschubeinrichtung unter den Meßtastern durchschiebbar und in schneller Folge abtastbar sind und die Meßsignale nach einer elektronischen Auswertung zur Steuerung der Zustellsysteme der Schleifmaschinen dienen. Hierbei ist es Aufgabe der Erfindung, die bekannten Mängel der Maschinentaster gegenüber Seitenkräften zu beheben. Dies geschieht gemäß der Erfindung dadurch, daß bei geteiltem Meßtaster - vorderer Taststößel und hinterer Meßstößel - der vordere Taststößel unter Wirkung gestufter axialer Federkräfte steht und daß hinter der Tastspitze eine Sollbruchstelle vorgesehen ist für extreme Beanspruchung zur Sicherung des hinteren induktiven Meßsystems.



DE 3314318 C1

## Patentansprüche:

1. Meßtaster mit induktivem Meßsystem für schnelle Meßvorgänge bei kontinuierlich arbeitenden Schleifmaschinen, wobei die Werkstücke von einer Vorschubeinrichtung unter den Meßtastern durchschiebbar und in schneller Folge abtastbar sind und die Meßsignale nach einer elektronischen Auswertung zur Steuerung der Zustellsysteme der Schleifmaschinen dienen, wobei der Meßtaster in einen vorderen Taststößel und einen hinteren Meßtößel geteilt ist und hinter der Tastspitze eine Sollbruchstelle vorgesehen ist zur Sicherung des induktiven Meßsystems, gekennzeichnet durch folgende Merkmalkombination:

- a) daß der vordere Taststößel (11) unter Wirkung gestufter axialer Federkräfte steht und
- b) daß er in zwei hintereinanderliegenden Gleitlagern (13, 14) geführt ist zur Aufnahme der Seitenkräfte und Erzeugung einer Dämpfungsreibung und
- c) daß der hintere Meßtößel (8) eine Vorhubeinstellschraube (7) zur Verminderung der Hubbewegung in Tastlücken besitzt und durch die Trennung vom Taststößel (11) nur axial ohne Seitenkräfte zu betätigen ist.

2. Meßtaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Taststößel (11) unter Wirkung der Feder (6) des Meßtößels (8) unter Zwischenschaltung der Vorhubeinstellungsschraube (7) steht.

3. Meßtaster nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastspitze (3) von einer Kugelform (5) in Kegel- (4) mit anschließender Zylinderform (21) übergeht.

4. Meßtaster nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Taststößel (11) und die Tastspitze (3) mit verschleißfestem Hartmaterial bestückt ist.

5. Meßtaster nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Taststößel (11) ohne Stück-Slip-Effekt in Trockengleitlagern (13, 14) aus korrosionsfesten Metallskeletten mit Kunststoffeinbettung gelagert ist.

Die Erfindung betrifft einen Meßtaster mit induktivem Meßsystem für schnelle Meßvorgänge bei kontinuierlich arbeitenden Schleifmaschinen, wobei die Werkstücke von einer Vorschubeinrichtung unter den Meßtastern durchschiebbar und in schneller Folge abtastbar sind und die Meßsignale nach einer elektronischen Auswertung zur Steuerung der Zustellsysteme der Schleifmaschinen dienen, wobei der Meßtaster in einen vorderen Taststößel und einen hinteren Meßtößel geteilt ist und hinter der Tastspitze eine Sollbruchstelle vorgesehen ist zur Sicherung des induktiven Meßsystems.

Hierbei werden die Werkstücke in der Regel ungespannt von einer Vorschubeinrichtung durch die Maschine geschoben und die geschliffenen Werkstücke werden noch im Fertigungsfluß laufend ungespannt gemessen. Mit elektronischen Meßsignal-Auswerteeinrichtungen, z. B. nach der DE-OS 29 49 427 ist es hierbei möglich, die Meßsignale für die Dickenmessung so zu

selektieren, daß Störgrößen wie Schleifkörner, Schleifgrat sowie Werkstück- oder Maschinen-Schwingungen keine Fehlsteuerungen der Zustelleinrichtungen bewirken.

Die Verwendung geteilter Meßtaster mit Sollbruchstelle ist beispielsweise nach der AT-PS 3 56 999 zur Steuerung von Kopierwerkzeugmaschinen bekannt, wobei die richtungsfreie schwenkbare Lagerung des Fühlerhebels für Summenmessungen von Werkstückdickenmaßen an Schleifmaschinen nicht verwendbar ist. Auch fehlt hier eine Freiheit in axialer Richtung, was bei Schleifmaschinen für Einrichtarbeiten bei ungeschliffenen Werkstücken mit hohem Aufmaß wichtig ist.

Auch die Meßtaster nach der DE-AS 23 56 030 und DE-AS 10 28 792 haben ebenso wie die DD-PS 1 41 569 ohne analoges induktives Meßsignal alle nicht die Fähigkeit für Summenschaltungen an Schleifmaschinen einsetzbar zu sein.

Andererseits besteht der Nachteil bekannter Meßköpfe an Schleifmaschinen darin, daß die pneumatischen Dämpfungen derselben eine Rückstellung der ausgelenkten Tastfinger systemhaft verzögern, da sie träge eingestellt sind. Eine langsame Rückstellung ist bei diesen Meßköpfen erwünscht um Tastlücken mit dem durch die Dämpfungsglieder geführten Tastfinger überbrücken zu können, damit werden aber auch Störsignale fehlerhaft als Werkstückmaße gemeldet.

Beim kontinuierlichen Schleifen und Messen ungespannter Werkstücke werden deshalb auch die aus der Meßtechnik bekannten induktiven Eintaster mit Linear-kugellager für den Meßtößel, für schnelle Messungen ohne Dämpfung eingesetzt. Wegen der starken Beanspruchung beim Messen in der Maschine gibt es verstärkte Ausführungen bei sonst gleicher Bauart wie die der Feintaster. Aber auch bei Anwendung dieser verstärkten Maschinentaster ist die Ausfallrate noch relativ hoch. Hierbei entstehen viele Ausfälle der Tastspitze und des Meßtößels mit der Kugelführung durch zu hohe Seitenkräfte, welche jedoch bei den Schleifverfahren mit ungespannten Werkstücken regelmäßig auftreten.

Man hat schon versucht mit zusätzlichen Spüleinrichtungen und mit Werkstück-Niederhaltern die schwierige fließende Messung zu beherrschen. Hierbei sind aber nachteilig die dauernden Rückstaukräfte des Niederhalters, welche z. B. beim Plan-Seitenschleifen die Parallelität der Werkstücke verschlechtern.

Es ist nun vor allem Aufgabe der Erfindung, die bekannten Mängel der Maschinentaster gegenüber Seitenkräften zu beheben und durch entsprechende Reibung das Meßsystem optimal zu dämpfen zur Erreichung guter dynamischer Fähigkeiten für schnelle Messungen an Schleifmaschinen.

Der Meßtaster für Schleifmaschinen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 gemäß der Erfindung kennzeichnet sich hierzu durch folgende Merkmalkombination:

- a) daß der vordere Taststößel unter Wirkung gestufter axialer Federkräfte steht und
- b) daß er in zwei hintereinanderliegenden Gleitlagern geführt ist zur Aufnahme der Seitenkräfte und Erzeugung einer Dämpfungsreibung und
- c) daß der hintere Meßtößel eine Vorhubeinstellschraube zur Verminderung der Hubbewegung in Tastlücken besitzt und durch die Trennung vom Taststößel nur axial ohne Seitenkräfte zu betätigen ist.

Durch die gestuften Federkräfte ist die Hubbewegung progressiv gedämpft und für extreme Überbeanspruchungen ist eine Sollbruchstelle mit austauschbarem Taststößel vorgesehen. Desweiteren kann mit der Vorhubeinstellschraube die mechanische Null-Stellung des induktiven Meßtasters optimal dem benötigten Meßbereich angepaßt werden, zum Vorteil einer Absenkbegrenzung der Stößel in Tastlücken. Der hintere Meßstößel des Tandem-Meßtasters wird somit nur axial belastet ohne Seitenkräfte, wobei das wertvolle induktive Meßsystem wesentlich geschützt wird.

Wenn aus meßtechnischen Gründen, z. B. für empfindliche Werkstückoberflächen eine geringe Meßkraft erwünscht ist, so werden außer den Federkräften auch die Massenkraft der bewegten Teile angepaßt durch Materialien geringen Gewichts, z. B. Titan, und großer Verschleißhärte an der Spitze, z. B. Borcarbid. Zur Vermeidung des Stick-Slip-Effektes bei den Taststößelgleitlagern werden vorzugsweise Trockengleitlager mit einem Stützskelett von Sintermetallen mit Kunststoffausfüllungen eingesetzt.

Eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Meßtasters ist beispielsweise in der Zeichnung dargestellt und zwar zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen solchen Tandem-Meßtaster beim Einsatz und

Fig. 2 die vergrößerte Darstellung des zugehörigen Tasterkopfs.

Hierbei zeigt Fig. 1 einen Tandem-Meßtaster, bei dem nach dem Planschleifen die Werkstücke 1 durch die Vorschubkräfte 2 der Planschleifmaschine kontinuierlich unter die Tastspitze und der Tastspitzengeometrie gleiten die Werkstücke an der Kegelfläche 4 und an der Kugelfläche 5 entlang. Durch die Feder 6, zwischen Vorhubeinstellschraube 7 am Meßstößel 8 und dem Meßstatergehäuse 9, sowie der Feder 10 werden axiale Kräfte auf den vorderen Taststößel 11 wirksam. Diese axialen Federkräfte bewirken Seitenkräfte 12, welche im Berührungspunkt der Werkstücke mit der Tastspitze, jeweils rechtwinklig zur Tangente auf die Tastspitze wirken. Die Seitenkräfte 12 an der Tastspitze werden als Kräftepaar in den Gleitlagern 13 und 14 wirksam aufgenommen. Hierbei entsteht in den Gleitlagern 13 und 14 und an dem Taststößel 11 eine bestimmte erwünschte Dämpfungsreibung durch Flächenpressung.

Damit die Meßkräfte im unteren Meßbereich nicht zu groß werden, wirkt die Dämpfung progressiv entsprechend der Hubhöhe und Tastspitzengeometrie. Außerdem wird nach Voreinstellen mit der Vorhubeinstellschraube 7 der Meßstößel 8 so weit angehoben, daß der Ferritkern 15 im induktiven Meßpulensystem 16 eine Grundstellung optimal dem gewählten Meßbereich einnimmt. Damit benötigt der Tandem-Meßtaster auch bei Tastlücken nur geringste Eintauchtiefen wobei im normalen Meßbereich, z. B.  $\pm 30 \mu$  nur an der Kugelfläche 3 angefahren wird.

Im übrigen steht der Taststößel allein unter Federwirkung des Meßstößels und/oder der zwischengeschalteten Vorhubeinstellungsschraube.

Desweiteren zeigt Fig. 2 die Tastspitze 3 mit Werkstück 1 in verschiedenen Berührungshöhen. Im Berührungspunkt 17 und im Bereich der Kugelfläche 5 bleiben die Seitenkräfte 18 gering entsprechend auch die Gleitreibungskräfte und die Dämpfungswirkungen, d. h. bei geringer Meßkraft ist der Meßtaster ohne Dämpfung schnell. Im Bereich der Kegelfläche 4 erhöhen sich die Seitenkräfte 19 entsprechend den axialen Federkräften 6 und 10 der Federn nach Fig. 1. Die Dämpfung wirkt

somit progressiver entsprechend der Hubhöhe, wobei der Wirkungsbereich der Feder 10 nach Fig. 1 als Überlastbereich wie ein Stoßdämpfer wirkt.

Noch größere unzulässige Berührungshöhen im Bereich 20 an der Zylinderfläche 21 bewirken mit maximalen Vorschubkräften 2 an der Sollbruchstelle 23 einen gewollten Bruch des austauschbaren Taststößels 11. Somit bleibt auch bei sehr extremen Beanspruchungen das wertvolle induktive Meßsystem ohne Beschädigungsmöglichkeit funktionsfähig.

---

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 1

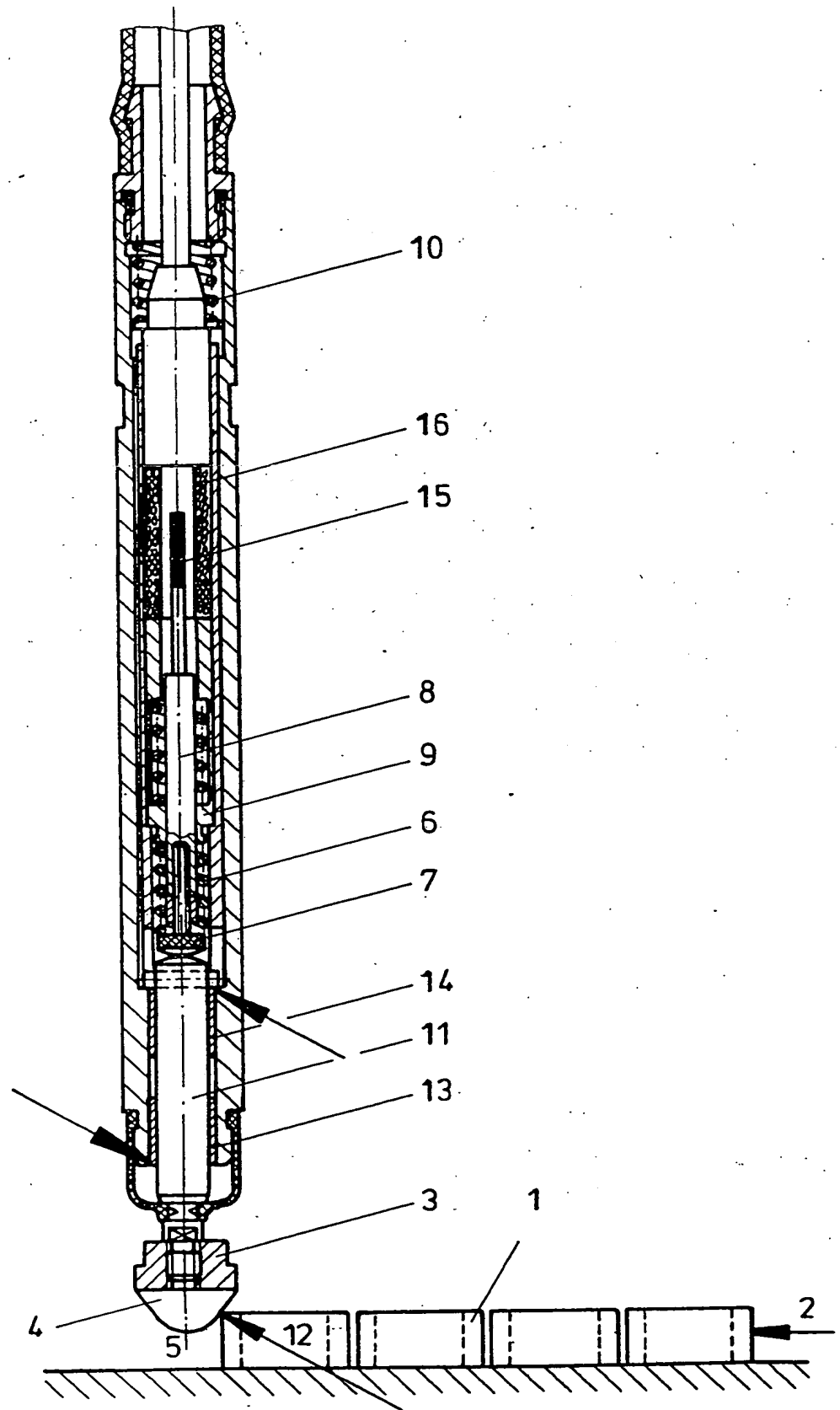


Fig. 2

